

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-141827

(43)Date of publication of application : 15.05.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 02-265643

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 02.10.1990

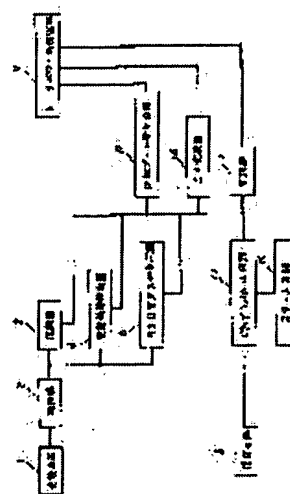
(72)Inventor : OHARA SHUNJI
MORIYA MITSURO
FUKUSHIMA YOSHIHISA
ISHIBASHI KENZO

(54) OPTICAL DISK DEVICE SETTABLE TO OPTIMUM POWER

(57)Abstract:

PURPOSE: To securely and unequivocally set lowermost power by detecting peak power and the lower limit power of bias power and then detecting optimum power for an optical disk device.

CONSTITUTION: A drive control circuit 9 gives the instruction of the retrieval of an evaluation track to a retrieval circuit 5 by the instruction from a start circuit 19. A reproduction signal from the evaluation track is guided to an unrecorded part detector 4 and a demodulator 3 through an amplifier 2 from a photodetector 1. A reproduced signal propriety judgement circuit 6 judges a recording signal recorded by optimum peak power and optimum bias power. Either peak power or bias power is fixed and it is gradually (dX and dY) reduced from the other high power-side so as to detect minimum lower limit power by which the recording signal is accepted by the reproduced signal propriety judgement circuit 6. Thus, optimum peak power can be detected even if peak power fluctuates in a real use state in spite of the type of a recording medium.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-141827

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B 7/00
7/125

識別記号

L
C

庁内整理番号

9195-5D
8947-5D

⑭ 公開 平成4年(1992)5月15日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全10頁)

⑮ 発明の名称 最適パワー設定可能な光ディスク装置

⑯ 特 願 平2-265643

⑰ 出 願 平2(1990)10月2日

⑱ 発 明 者	大 原	俊 次	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	守 屋	充 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	福 島	能 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	石 橋	謙 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人	弁理士 小 鍛 治 明			外 2 名

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

最適パワー設定可能な光ディスク装置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 記録媒体にレーザ光を照射することによって信号を記録する装置に於て、

はじめに、評価トラックにて前記レーザ光の記録パワーを徐々に変化させながら信号を記録する手段と、前記記録された信号の良否を判別する再生信号良否判別手段と、前記再生信号良否判定手段にて前記記録信号が良と判別できる記録パワー範囲の中で、最も低い下限のパワーを決定する手段と、前記下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとする手段とを有した最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(2) 記録媒体にバイアスパワー、ピークパワーと2値のレーザ光を照射することによって信号を記録する装置に於て、

まず、前記バイアスパワーを固定し、さらに前記ピークパワーを徐々に変化させながら信号を記

録する手段と、前記記録された信号の使用可否を判別する再生信号良否判別手段と、前記再生信号良否判定手段にて使用可能と判別されるパワーのなかで、最も低いピークパワーを下限のピークパワーと決定する手段と、つぎに、前記ピークパワーを固定し、さらに前記バイアスパワーを徐々に変化させながら信号を記録する手段と、前記記録された信号の使用可否を判別する前記再生信号良否判別手段と、前記再生信号良否判定手段にて使用可能と判別されるパワーのなかで、最も低いバイアスパワーを下限のバイアスパワーと決定する手段と、前記両下限パワーに、定められたパワーを加えて最適パワーとする手段とを有した特許請求の範囲第1項記載の最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(3) 再生信号良否判定手段としてビットエラー判別手段を有した特許請求の範囲第1項または第2項記載の最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(4) 再生信号良否判定手段として、標準の電圧前記標準の電圧より高い電圧 かつ/もしくは前

記標準電圧より低い比較電圧を有した比較電圧発生手段と、前記比較電圧と再生信号とを比較して2値化するコンパレータ手段と、前記2値化された信号のビットエラー判別手段とを有した特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(5) 再生信号良否判定手段として、再生信号を2値化するためのコンパレータ手段と、標準の周波数、前記標準の周波数より高い周波数、かつ／もしくは前記標準周波数より低い周波数を有した位相ロック(PLL)手段と、前記標準より高い周波数、かつ／もしくは低い周波数をもとに前記2値化信号のデータを抽出する手段と、前記データのビットエラー判別手段とを有した特許請求の範囲第1、第2項または第3項記載の最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(6) 再生信号良否判定手段として再生信号振幅判別手段を用い、前記再生信号振幅判別手段にて再生信号振幅が許容できる下限のパワーを下限パワーと決定する手段と、前記下限パワーに定めら

れたパワーを加えて最適パワーとする手段とを有した特許請求の範囲第1項または第2項記載の最適パワー設定可能な光ディスク装置。

(7) 記録媒体にレーザ光を照射することによって信号を記録、もしくは／かつ消去する方法に於て、

電源投入時、もしくは記録媒体交換時、もしくはユーザが記録したデータが不良になったとき、もしくは最適パワー校正後ある一定の時間が経過した後、もしくはある値以上の温度変化があった後、もしくはある値以上の振動、ショックが加わった後に、前記記録もしくは／かつ消去のための最適パワーの設定を行なうようにしたことを特徴とする最適パワー設定可能な光ディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、微小に絞られたレーザ光を記録媒体に照射し、光学的に情報を記録する装置に関するものである。

従来技術

レーザ光をディスク状の記録媒体に照射し、デジタルデータや画像信号が記録できる装置として光ディスク装置が知られている。前記光ディスク装置では、ディスクに照射するピークパワーは記録された信号の品質に大きく影響し、ディスク上で最適ピークパワーで記録するための方法が重要となる。前記方法の従来例が特公昭63-25408に記載されている。この従来例の方法とは、特許請求の範囲に記載されているように、記録媒体に記録光を照射することによって情報信号を記録する方法において、始めに記録光の強度(ピークパワー)を変化させながら信号を記録し、この記録された信号を再生して再生信号が最良の状態となる前記記録光強度の最適値を決定した後、前記記録光強度が最適値になるように制御しながら信号記録を行なうようにした信号記録方法である。一般に光ディスクの媒体は、再生信号振幅が最大となるとその品質も最良となるため、再生信号が最良の状態とは、再生信号振幅最大を意味し、したがって前記従来例の実施例においても

再生信号の振幅(P-P値)が最大となるところを検出して最適光強度(最適ピークパワー)を決定している。

発明が解決しようとする課題

しかし従来の方法では、再生信号が最良の状態となるピークパワーをもって最適ピークパワーとしているため、前記最適ピークパワーが光ディスク装置にとって最適なピークパワーとはならない問題点があった。

第8図aに一般的な光ディスクのピークパワー特性を示し、bに各ピークパワーで得られる記録媒体上の記録マークの様子を示す。同図aにおいて、横軸はピークパワー、縦軸は振幅もしくはS/Nを示し、同図bにおいて31、32、33は各ピークパワーにおける記録マークを、矢印はトラック方向を各々示す。ピークパワーが0からP1まではまだパワー不足で、十分記録マークが形成されず再生信号振幅が不十分な状態である。P2からは再生信号として十分な記録マークが形成し始める。P1からP2へとピークパワーが大きくなる

につれ記録マークも大きくなり再生信号は大きくなる。しかしP2を過ぎると、記録マークのデュリティが50%を越えてしまい、分解能不足のため逆に再生信号は低下し始める。さらにピークパワーが大きくなりP3を越えると今度は記録媒体が破壊し始め再生振幅は急速に低下する。ここで再生信号が最良（従来例の実施例にある再生信号振幅最大あるいは再生信号の品質S/Nが最良）となるピークパワーはP2で与えられる。前記ピークパワー特性は、第9図34、35、36に示すように記録媒体の種類によって異なり、再生信号が最大（最良）となる前記ピークパワーP2の値がP1に近い記録媒体34、逆にP3に近い記録媒体36、また中央にある記録媒体35と色々な記録媒体が存在する。第9図の両軸は第8図aの両軸と同じである。一方光ディスク装置の最適パワーとは、実際にデータを記録する状態で何等かの異常（例えば、振動ショックによるサーボずれ、温度変化によるピークパワーずれ、ディスク、レンズへのゴミの付着等）が発生すると、ディスク上

では実質的なピークパワーの変動となるために記録再生に支障のないパワー範囲（例えば第9図のピークパワー特性ではP_aとP_cの範囲）の中央よりやや高めのピークパワーP4が、光ディスク装置にとって最適ピークパワーとなる。やや高めに選ぶ理由は、前記異常が起きると実質的なピークパワーの低下になる場合が多いためである。第9図中にてXはマージンパワーとよばれ、前記マージンパワーがエラーが発生するまでの前記パワー低下量の許容値となる。

上述のように、光ディスク（記録媒体）によって再生信号最良の状態が得られるピークパワーは（第9図ではP34、P35、P36）が常に光ディスク装置にとっての最適ピークパワーP4とはならず、再生信号最良の状態をみつけてピークパワーを決定する従来例では、光ディスク装置にとっての最適ピークパワーをみつけるのが困難となっていた。

さらに、従来例の方法では、オーバーライト可能な光ディスク装置には適用できない。第10図は相変化材料にオーバーライトする光照射方法を示し

た図である。

第10図にて、(a)は光変調波形、(b)はオーバーライト前の記録トラック、(c)はオーバーライト後の記録トラックを示し、40がバイアスパワー、41がピークパワー、42が結晶状態、43がアモルファス状態を各々示す。相変化材料とは、アモルファス状態と結晶状態の光学的反射率の違いを利用して、信号がオーバーライト出来る材料である。ここでオーバーライトとは、過去に記録された信号を消去することなく、新しい信号がその上に記録できることを意味する。アモルファスと結晶の両状態は第10図に示すように、ピークパワーとバイアスパワーの2つのレーザパワー間を光変調する事で得ている。すなわち、オーバーライト前の記録トラックの状態がどの状態であっても、ピークパワーが照射された場所はアモルファス状態となり、バイアスパワーが照射された場所は結晶状態とすることができ、このようにして新しい信号がオーバーライト可能となる。

上記したオーバーライト可能な装置でも、最適な

バイアスパワー、ピークパワーを設定する必要があるが、従来例ではオーバーライトに必要な2つのパワーを決定することはできない。

本発明は上記課題を解決する装置を提供することを目的とする。

課題を解決する手段

本発明は上記問題点を解決するために、最適パワー設定作業をスタートさせるスタート回路と、前記スタート回路の指示後、まず前記バイアスパワーを固定し、さらに前記ピークパワーを徐々に変化させながら信号を記録する手段、前記記録された信号の使用可否を判別する再生信号良否判別手段、前記再生信号良否判定手段にて使用可能と判別されるパワーのなかで、最も低いピークパワーを下限のピークパワーと決定する手段と、つぎに、前記ピークパワーを固定し、さらに前記バイアスパワーを徐々に変化させながら信号を記録する手段、前記記録された信号の使用可否を判別する前記再生信号良否判別手段、前記再生信号良否判定手段にて使用可能と判別されるパワーのなか

で、最も低いバイアスパワーを下限のバイアスパワーと決定する手段と、前記両下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとする手段を有し、前記最適パワーにてユーザ信号のオーバーライトおこなうものである。

また本発明は、再生信号良否判定手段としてビットエラー判別手段を用い、前記ビットエラー判別手段にてビットエラーが許容できるパワーのなかで、最も低い前記両パワーを両下限パワーと決定した後、前記両下限パワーに定められたパワーを加えて最適パワーとし、ユーザの信号オーバーライトをおこなうものである。

さらに本発明は、電源投入時、もしくは記録媒体交換時、もしくはユーザが記録したデータが不良になったとき、もしくは最適パワー設定後ある一定の時間が経過した後、もしくはある値以上の温度変化があった後、もしくはある値以上の振動ショックが加わった後に、前記最適パワーをみつける作業を行なうようにしたものである。

作用

8は記録ゲート発生回路、9は信号を記録、かつ／もしくは消去するためのレーザパワー制御回路、10はDA（デジタルアナログ）変換器で、マイクロコンピュータからなるドライブコントロール回路11で出力されたレーザパワー値をアナログ値に変換してレーザパワー制御回路のレーザパワー値を決める。ドライブコントロール回路11はこの他、復調器3、未記録部検出器4、検索回路5、再生信号良否判定回路6、変調器7、記録ゲート発生回路8にも接続され各回路に指示を与える。例えば信号記録は、ドライブコントロール回路でつくられたデータを変調器7で記録信号に変調し、DA変換器10に記録、バイアスパワーを与え、記録ゲート回路8に指示して、記録ゲートを開くことによって信号の記録がなされる。19はこれら回路を用いて最適ピークパワーをみつける作業に入ることを指示するスタート回路である。前記ブロック図の動作を、第2図フローチャートを用いて説明する。

スタート回路19からの指示により、ドライブ

本発明は上記した構成により、記録媒体の種類を問わず、例えば実使用状態でピークパワーが変動しても、再生信号が不良となるピークパワーまで余裕を残した、光ディスク装置にとって最適なピークパワーを見つけることが可能となる。また本発明は実際にユーザが使用しようとする時点の光ディスク装置と光ディスク（記録媒体）間の最適なピークパワーを設定することが可能となる。

実施例

第1図は本発明の最適ピークパワーを見つけるための光ディスク装置の1実施例を示したブロック図である。

第1図において、1は光ディスクからの再生信号を検出する光検出器、2は前記再生信号を増幅する増幅器、3は前記再生信号のデータおよびディスク上に設けられたアドレスを復調する復調器、4は再生信号の有無を検出する未記録部検出器、5は目的トラックを検索するための検索回路、6は再生信号良否判定回路、7は後述のドライブコントロール回路からのデータを変調する変調器、

コントロール回路11は最適パワーを探す作業に入る。まずはじめにドライブコントロール回路9は、検索回路5に評価トラックを検索することを指示する。評価トラックとは例えばユーザ領域ではなく、記録状態を評価するためのトラックである。評価トラックからの再生信号は光検出器1から増幅器2を通して、未記録部検出器4と復調器3に導かれる。未記録部検出器4により、評価トラックに、既に記録された信号が有るか無いかを検出し、信号が無い場合は、ドライブコントロール回路内の繰り返し回数用のレジスタNに0が代入される。すでに信号が記録されている場合は、復調器3により記録信号を復調し、その評価トラックがいままで使用された回数（繰り返し回数）を記録信号から読み取り、前記レジスタNにその値を代入する。前記繰り返し回数が $N_{max}-10$ 以上の場合、別評価トラックを検索回路5にて検索する。ここで N_{max} とは前記評価トラックが繰り返し記録できる最大の数であり、 $N_{max}-10$ としたのは、この後最適ピークパワー、最適バイアスパ

ワーが決定されるまでに、同一評価トラックが約10回ぐらい繰り返し記録されることを考慮したためであり、10の数字は可変である。

新たに検索された前記別評価トラックが評価トラック最終の場合は、エラー1を立ててユーザに通知しこの最適パワー設定作業は終了する。前記別評価トラックが最終でない場合は、再び前記評価トラックのデータの有無の確認、および繰り返し回数の読み取りを行なう。前記繰り返し回数が $N_{max}-10$ 未満の場合は、ドライブコントロール回路内のピークパワー設定用のレジスタPに、設計上決まる基準のピークパワー値 P_r を、バイアスパワー設定レジスタBに、設計上決まる基準のバイアスパワー値 B_r を設定する。つぎに繰り返し回数レジスタNに $N+1$ を代入して、前記両パワーで評価トラックに前記Nのデータを記録する。前記両パワーで記録された記録信号は再生信号良否判定回路6にて判定され、再生信号として否（不合格）と判定された場合は、エラー2をユーザに通知してこの最適パワー設定作業を終了する。

設定されているパワーより dY だけパワーを下げて設定し、繰り返し回数レジスタにデータ $N+1$ を代入して、前記データを記録する。このデータは再び再生信号良否判定回路6にて判定され、良の場合は、さらにバイアスパワーを dY だけ下げて、再生信号良否判定回路6にて否（不合格）と判定されるまで、バイアスパワーは下げられていく。再生信号良否判定回路6にて初めて否（不合格）と判定された場合、その時のバイアスパワーレジスタBの値に dY を加えたパワーが、データを正しく記録できる下限バイアスパワーとなる。前記下限バイアスパワーにマージンパワー Y を重ねれば、そのパワー B_s （ $B_s = B + dY + Y$ ）が光ディスク装置にとっての最適バイアスパワーとなる。

ここで両下限パワーに加算される X 、 Y のマージンパワーについて詳細に述べる。このマージンパワーは、上記最適パワー設定後、実使用状態で何等かの異常が発生して実質的なピークパワーの変動、バイアスパワーの変動が生じてても、再生

良（合格）と判定されたときは、まず最適ピークパワーの設定を行なう。最適ピークパワー設定手順を以下に述べる。ピークパワー設定レジスタPに、現在設定されているパワーより dX だけパワーを下げて設定し、繰り返し回数レジスタにデータ $N+1$ を代入して、前記データを記録する。このデータは再び再生信号良否判定回路6にて判定され、良の場合は、さらにピークパワーを dX だけ下げて、再生信号良否判定回路6にて否（不合格）と判定されるまで、ピークパワーは下げられていく。再生信号良否判定回路6にて初めて否（不合格）と判定された場合、その時のピークパワーレジスタPの値に dX を加えたパワーが、データを正しく記録できる下限ピークパワーとなる。前記下限ピークパワーに前記マージンパワー X （第9図参照）を重ねれば、そのパワー P_s （ $P_s = P + dX + X$ ）が光ディスク装置にとっての最適ピークパワーとなる。

一方、最適バイアスパワーも同様な手順で設定される。バイアスパワー設定レジスタBに、現在

信号不良とならないようにパワーを決めてある。前記マージンパワー X 、 Y は、再生信号良否判定回路6にて再生信号が合格となる上限と下限のパワー範囲の略 $1/2$ 以上のパワーが選ばれる（第9図参照）。 $1/2$ 以上としたのはパワー変動の主な要因としては、ゴミ、サーボずれが考えられ、いずれもパワーが低下する可能性の方が大だからである。またこのマージンパワーは、実際にユーザが記録する前に変更することも可能である。例えば、この最適パワー設定作業後、ユーザがデータを実際に記録するまでの時間の経緯、もしくは温度変化、もしくは振動ショック等を検出してマージンパワーの量を変更すれば、よりマージンパワーの値の信頼性が高くなる。

上記本発明を要約すれば、ピークパワー、バイアスパワーを一方を固定し、他方を高パワー側から徐々に（ dX 、 dY ）に小さくして行き、再生信号良否判定回路6にて記録信号が合格となる最低限の下限パワーを見つけ、前記下限パワーにマージンパワー（ X 、 Y ）を加えたパワーが最適ピー

クパワー、最適バイアスパワーとなる。

すなわち本発明の最適ピークパワー、最適バイアスパワーとは、光ディスク装置にとっての最適パワーであり、光ディスク装置にとっての最適パワーとは、再生信号が最良となるパワーでなく、少々の異常（実質的な記録、消去のパワー変動）に対しても即、再生不良とならないために、低パワー側、高パワー側にマージンパワーを有したピークパワー、バイアスパワーを指している。

以上、ピークパワー、バイアスパワー而最適パワーを設定する方法について述べたが、追記型（write-once type）ディスクのようにバイアスパワーを用いないで記録するディスクに対しても、本発明の方法でピークパワーのみ設定する事も可能である。

スタート回路19にて、上記最適パワーを探す作業をスタートさせる条件は

光ディスク装置の電源ON時、もしくは／かつディスクの交換時、もしくは／かつユーザにより記録された信号が再生不良のエラーが発生したとき

ロール回路11内のソフトが異なっている。第3図において、スタートから評価トラックを見つけるまでの作業は第2図のフローチャートと同じであるので説明を略す。ただし繰り返し回数の上限値を $N_{max}-2$ としたのは、この後最適パワーを見つけるまでに同一評価トラックを2回使用するためであり、この値は可変である。

一般にデータが記録できる光ディスクはセクタ構造を有しており、評価トラックも複数のセクタから構成されている。そこで各セクタに各々パワーを変えて記録する。例えば各セクタのピークパワーおよびバイアスパワーを以下のように設定する。セクタ0のピークパワー P_0 は、設計上決まる前記基準のピークパワー値 P_r を設定し、同時にバイアスパワー B_0 は設計上決まる基準のバイアスパワー値 B_r を設定する。セクタ1のパワー P_1 、 B_1 には前記 P_r 、 B_r から微小パワー dX 、 dY を引いたパワー。セクタ2のパワー P_2 、 B_2 には前記 P_r 、 B_r から前記微小パワー dX の2倍 dY の2倍を引いたパワーを設定する。同様にセ

が考えられる。

これらは光ディスク装置間、および光ディスク（記録媒体）間に性能の変動（ばらつき）があるため、今から使用する光ディスク装置と光ディスクとの間での最適パワーを校正しようとするものである。また上記以外にも、スタート回路19にタイマーが内蔵されており、ある一定時間経過後もしくは温度センサーが内蔵されており、温度がある値以上変化した場合、もしくは振動ショックセンサーが内蔵されており、ある値以上の振動ショックが加わった場合等が考えられる。これらは光ディスク装置を使用している間に環境（温度、振動ショック、ゴミ等）に変化があり光ディスク装置の性能が変わったために、使用時点での性能に最適パワーを校正しようとするものである。いずれも最適パワーの校正はユーザがデータを書きに行かないときに行なわれる。

第3図は、本発明の他の実施例を説明するためのフローチャートである。使用する回路ブロックの構成は第1図と同じであるが、ドライブコント

クタ m のパワー P_m 、 B_m には、前記 P_r 、 B_r から微小パワー dX 、 dY の m 倍のパワーを引いたパワーで各々のセクタに記録する。

前記記録されたセクタの信号は全て再生信号良否判定回路6にて判別され、セクタ k から再生信号が良（合格）となったとすると、 $P_r - k \cdot dX$ と $B_r - k \cdot dY$ が下限ピークパワー、下限バイアスパワーとなり、前記各下限パワーに前記マージンパワー X 、 Y を加えた $P = P_r - k \cdot dX + X$ 、 $B = B_r - k \cdot dY + Y$ が最適ピークパワー、最適バイアスパワーとなる。

ここでパワーを徐々に可変しながら全セクタに記録した信号が、すべて再生信号良否判定回路6にて否（不合格）となった場合は、エラー2としてユーザに通知されこの最適パワー設定作業は終了する。

上述のように本発明の光ディスク装置にとっての最適パワーを見つける方法として、前記2つの方法では、どちらもまず再生信号良否判定回路6にて、使用可能な下限ピークパワーもしくは／か

つ下限バイアスパワーを見つけてから光ディスク装置として最適なピークパワー、バイアスパワーを設定している。

第4図は、再生信号良否判定回路6としてビットエラー判別回路を使用したときの動作原理を説明するための図で、ピークパワーに対するビットエラーレート（以下BERと略する）特性を示す。横軸はピークパワー、縦軸BERを示す。ピークパワーを下から徐々に上げて行くと、BERは良くなり（BER値が小さくなる）、許容できるBER、例えば10の-4乗以下になった時を検出して、この点から再生信号良否判定回路6は再生信号を良（合格）としてドライブコントロール回路に知らせる。従ってこの時のピークパワーが下限ピークパワーとなる。このようにBERにて再生信号の良否を判定すれば、下限パワー近辺でのピークパワーに対するBERの変化が大きく、下限ピークパワーは容易に見つけることが出来る。逆に下限パワーを越えるとBERに大きな変化がないため、再生信号が最良となるピークパワーを

見つけるのは困難となる。

実使用状態では、何等かの前記異常により、実質的なピークパワーが下限パワーにまで下がることを考えられる。そこで下限パワーでの信号の信頼性を高めるために下限パワーでのBERを以下のように厳しくして測定する。

第5図は、本発明で用いる再生信号良否判定回路6の別の実施例である。端子Iには増幅器2から得られる評価トラックの再生信号が入力され、端子Jからは再生信号良否判定回路6の判断結果がドライブコントロール回路に通知される。通常は、アナログ信号である前記再生信号は、比較電圧発生回路12から得られる比較電圧 V_t （一般的には再生信号振幅の1/2の電圧）とコンパレータ回路13で比較され、2値化され、ビットエラー判別回路14へ送られる。しかし下限パワーでの信号の信頼性を高くするために、上記下限パワーを見つける過程では、前記比較電圧を $V_t + dV_t$ 、 $V_t - dV_t$ の2電圧に切り換えて、前記2電圧で比較してもビットエラーが発生しない下限

のパワーをもって記録かつ／あるいはバイアスパワーの下限パワーとする。前述のように比較電圧を幅をもった2電圧とすることで、ピークパワー不足による再生信号振幅ムラ、もしくはバイアスパワー不足による消し残りによるビットエラーをより厳しく見ることができ、下限パワーでの記録信号の信頼性が向上する。

下限パワーでの信号の信頼性を向上させるための別の実施例を第6図に示す。第6図は再生信号良否判定回路6の別の実施例である。第5図と同一の構成要素には同一の番号を付した。コンパレータで2値化された信号は、公知のPLL（フェーズド・ロック・ループ）回路15にて基準クロックが取り出され、前記基準クロックを用いてデータ抽出回路18にてデータが抽出され、ビットエラー判別回路14に送られる。通常は前記基準クロックはデータのクロック周波数 f_c に選ばれる。しかし下限パワーでの信号の信頼性を高くするために、上記下限パワーを見つける過程では、前記基準クロックの周波数を $f_c + d f_c$ 、 $f_c - d f_c$

の2周波数に切り換えて、前記2周波数でデータを抽出してもビットエラーが発生しない下限のパワーをもって記録かつ／あるいはバイアスパワーの下限パワーとする。前述のように基準クロックの周波数を幅をもった2周波数とすることで、ピークパワーもしくはバイアスパワー不足によるS/N劣化による、別の言い方をすれば再生信号のジッター（再生信号の時間軸のゆれ）によるビットエラーをより厳しく見ることができ、下限パワーでの記録信号の信頼性が向上する。

第7図は、再生信号良否判定回路6として再生信号振幅判別回路を使用したときの動作原理を説明するための図で、ピークパワーに対する再生信号特性を示す。横軸はピークパワー、縦軸は再生信号振幅を示す。ピークパワーを低パワー側から徐々に上げて行くと、再生信号振幅は大きくなり、許容できる振幅 V_b を越えた時を検出して、この点から再生信号良否判定回路6は再生信号を良（合格）としてドライブコントロール回路に知らせる。従ってこの時のピークパワーが下限ピークパ

ワーとなる。このように下限パワー近辺でのピークパワーに対する再生信号振幅の変化は大きく、下限ピークパワーは容易に見つけることができる。逆に下限パワーを越えると再生信号振幅に大きな変化がないため、従来例のように再生信号振幅が最大となるピークパワーを見つけるのは困難となる。

発明の効果

以上説明してきたように、本発明はピークパワー、バイアスパワーの下限パワーを見つけてから光ディスク装置にとっての最適パワーを見つめるようにしているため、容易に最適パワーを見つめることができ、かつ確実に一義的に最適パワーを設定することが可能となる。また本発明で見つけた最適パワーは光ディスク装置にとっての最適パワーであり、したがって実使用状態で環境変化によるサーボずれ、パワー変動等の異常が生じて再生信号が不良になるまでのマージンパワーが存在しており光ディスク装置の安定性が高くなる。

さらに本発明によれば、下限パワーでの記録再

生信号を、通常より厳しくみて信号の良否の判定を行なっているため、下限パワーでの信号の信頼性が高い。さらに本発明によれば、光ディスク装置間および光ディスク（記録媒体）間に性能の変動（ばらつき）があっても、今から使用する光ディスク装置と光ディスクとの間での最適パワーを校正でき、また、光ディスク装置を使用している間に環境（温度、振動ショック、ゴミ等）に変化があり光ディスク装置の性能が変わっても、使用時点での性能に最適パワーが校正できるため性能のばらつき、環境変化に対して影響の受けない信頼性の高い光ディスク装置を提供できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

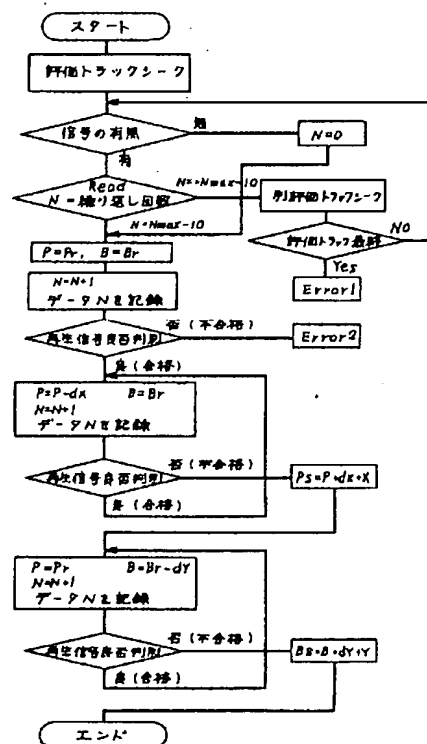
第1図は本発明の1実施例における最適パワー設定可能な光ディスク装置のブロック図、第2図は本発明の最適パワー設定方法の1実施例を示すフローチャート図、第3図は本発明の最適パワー設定方法の他の実施例を示すフローチャート図、第4図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の

1実施例の原理を説明するためのグラフ、第5図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の1実施例のブロック図、第6図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の他の実施例のブロック図、第7図は本発明に用いる再生信号良否判定回路の他の実施例の原理を説明するためのグラフ、第8図および第9図は従来例の課題を説明するためのピークパワー特性のグラフ、第10図は相変化型光ディスクへの記録原理の説明図である。

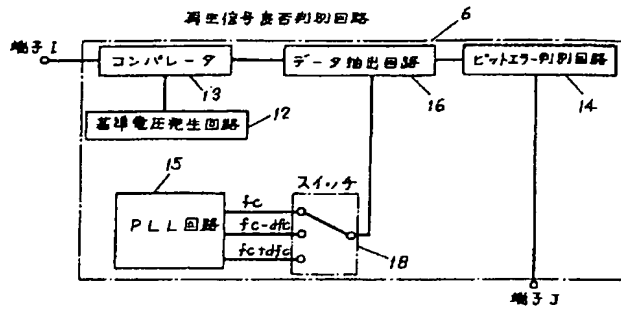
8・・・再生信号良否判定回路 9・・・レーザパワー設定回路 11・・・ドライブコントロール回路 12・・・基準電圧発生回路 13・・・コンパレータ回路 14・・・ビットエラー判別回路 15・・・PLL回路 16・・・データ判別回路 19・・・スタート回路 40・・・バイアスパワー 41・・・ピークパワー。

代理人の氏名 弁理士 小鍛冶 明
ほか2名

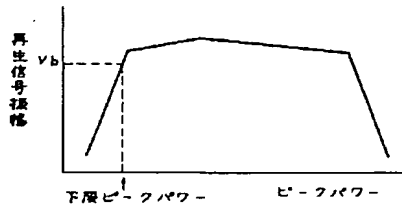
第2図



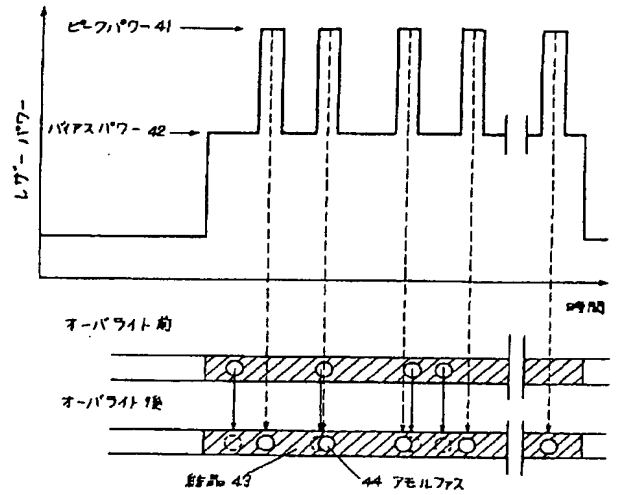
第 6 図



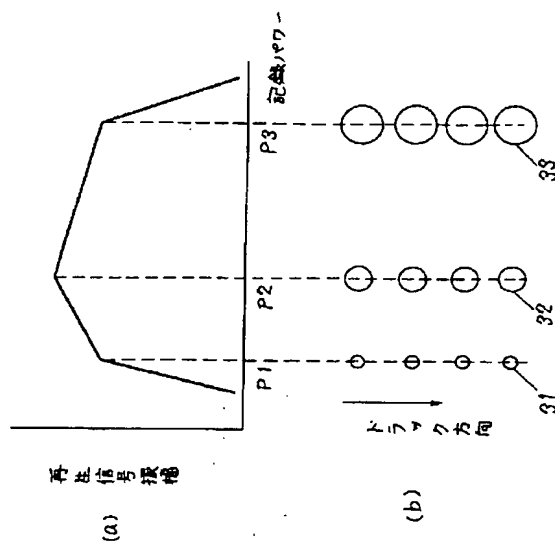
第 7 図



第 10 図



第 8 図



第 9 図

